

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-162003

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135  
7/20

G 1 1 B 7/135  
7/20

Z

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-327876

(22) 出願日 平成9年(1997)11月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山川 明郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 内海 正道

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 杉浦 正知

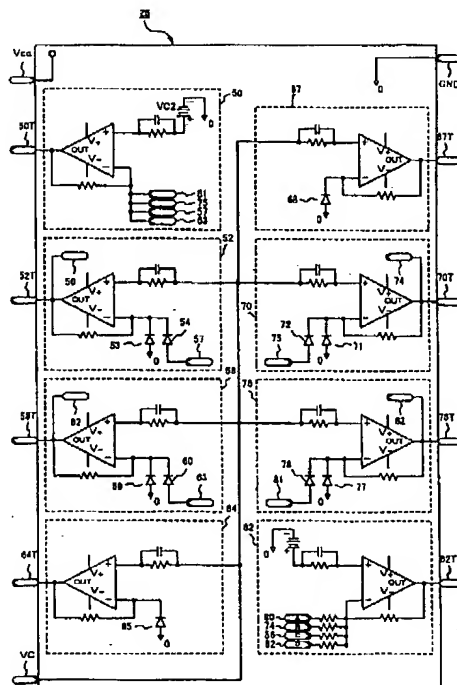
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ、光ディスク装置および光ディスク再生方法

(57) 【要約】

【課題】 同一の光学系を使用して、例えばCDとDVD等、異なる種類の光ディスクを良好に再生する。

【解決手段】 光ピックアップ2内の各受光部が生成する電流信号を、加算した後にI-V変換して、光ディスクの再生に必要なとされる電圧信号を得るように構成する。具体的には、例えば出力端子57、63、75、81から取出される8分割受光部の内側の各受光部c, d, b, aが生成する電流信号を加算した後にI-Vアンプ部50において電圧信号に変換する。この電圧信号がCDを再生する際の再生RF信号とされる。CDとDVD等、異なる種類の光ディスクを同一の光学系を用いて再生するために、受光部の個数を増加させる場合にも上述したような構成によってI-Vアンプの個数の増加を抑えることにより、I-Vアンプに起因するノイズが低減され、光ディスク1を良好に再生することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの反射光から再生信号を生成する光ピックアップにおいて、

対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタ内に、上記光スポットの中心部を受光する所定個数の内側の受光部と、上記内側の受光部の外側を取り囲むように設けられ、上記光スポットの周辺部を受光する上記所定個数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、

上記フォトディテクタの後段に設けられる演算部内に、各受光部が受光する光量に応じて生成する電流信号を加算した後に電圧信号に変換するI-Vアンプ部を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 光ディスクから情報を再生する光ディスク装置において、

光ディスクを回転駆動する手段と、

光ディスクの反射光から再生信号を生成する光ピックアップと、

再生信号に基づいてデータを再生するデータ再生手段と、

トラッキングサーボを行なうトラッキングサーボ手段と、

フォーカスサーボを行なうフォーカスサーボ手段とを有し、

上記光ピックアップは、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタ内に、上記光スポットの中心部を受光する所定個数の内側の受光部と、上記内側の受光部の外側を取り囲むように設けられ、上記光スポットの周辺部を受光する上記所定個数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、

上記フォトディテクタの後段に設けられる演算部内に、各受光部が受光する光量に応じて生成する電流信号を加算した後に電圧信号に変換するI-Vアンプ部を有するものであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 請求項1において、

各受光部がフォトダイオードによって構成され、上記内側の受光部と、反射光スポットの径方向に隣接する上記外側の受光部とからなる上記所定個数の組について、各組内の上記フォトダイオードのアノードまたはカソードが共通接続され、共通接続点に電流加算出力を得ることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項4】 請求項2において、

各受光部がフォトダイオードによって構成され、上記内側の受光部と、反射光スポットの径方向に隣接する上記外側の受光部とからなる上記所定個数の組について、各組内の上記フォトダイオードのアノードまたはカソードが共通接続され、共通接続点に電流加算出力を得ることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 請求項1において、

上記受光部集合体は、8分割受光部であることを特徴と

する光ピックアップ。

【請求項6】 請求項2において、

上記受光部集合体は、8分割受光部であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】 請求項1において、

上記I-Vアンプ部は、

上記内側の受光部の各々が受光する光量の総和に応じて電圧信号を生成するものであることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項8】 請求項2において、

上記I-Vアンプ部は、

上記内側の受光部の各々が受光する光量の総和に応じて電圧信号を生成するものであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】 請求項1において、

上記I-Vアンプ部は、

上記内側の受光部の各々が受光する光量と、上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じて電圧信号を生成するものであることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項10】 請求項2において、

上記I-Vアンプ部は、

上記内側の受光部の各々が受光する光量と、上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じて電圧信号を生成するものであることを特徴とする光ディスク。

【請求項11】 請求項1において、

上記I-Vアンプ部は、

上記内側の受光部と、反射光スポットの径方向に隣接する上記外側の受光部とからなる上記所定個数の組について、各組内の受光部が受光する光量の総和に応じて電圧信号を生成するものであることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項12】 請求項2において、

上記I-Vアンプ部は、

上記内側の受光部と、反射光スポットの径方向に隣接する上記外側の受光部とからなる上記所定個数の組について、各組内の受光部が受光する光量の総和に応じて電圧信号を生成するものであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項13】 請求項2において、

上記I-Vアンプ部として、上記内側の受光部の各々が受光する光量の総和に応じて電圧信号を生成するものと、上記内側の受光部の各々が受光する光量と上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じて電圧信号を生成するものとを有し、

上記内側の受光部の各々が受光する光量の総和に応じて生成される電圧信号と、上記内側の受光部の各々が受光する光量と上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じて生成される電圧信号との内的一方を、再生対象とされる光ディスクの種類に応じて再生RF信号と

して上記データ再生手段に選択的に供給する再生RF信号選択手段を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項14】 請求項13において、

上記再生RF信号選択手段は、

上記内側の受光部の各々が受光する光量と上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じた電圧信号に基づいて動作するものであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項15】 請求項2において、

上記I-Vアンプ部として、上記内側の受光部の各々が受光する光量と上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じて電圧信号を生成するものと、上記内側の受光部と、反射光スポットの径方向に隣接する上記外側の受光部とからなる上記所定個数の組について、各組内の受光部が受光する光量の総和に応じて電圧信号を生成するものとを有し、

上記内側の受光部と、その外側に設けられた上記外側の受光部とからなる上記所定個数の組について、各組内の受光部が受光する光量の総和に応じた電圧信号を、再生対象とされる光ディスクが特定の種類のものである場合に、トラッキングエラー信号として上記トラッキングサーボ手段に選択的に供給するトラッキングエラー信号選択手段を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項16】 請求項15において、

上記トラッキングエラー信号選択手段は、

上記内側の受光部の各々が受光する光量と上記外側の受光部の各々が受光する光量との総和に応じた電圧信号に基づいて動作するものであることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項17】 光ディスクから情報を再生する光ディスク再生方法において、

光ディスクを回転駆動するステップと、

光ディスクの反射光から再生信号を生成する再生信号生成ステップと、

再生信号に基づいてデータを再生するステップと、

トラッキングサーボを行なうステップと、

フォーカスサーボを行なうステップとを有し、

上記再生信号生成ステップは、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタ内に、上記光スポットの中心部を受光する所定個数の内側の受光部と、上記内側の受光部の外側を取り囲むように設けられ、上記光スポットの周辺部を受光する上記所定個数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有してなる光ピックアップを使用する光ディスク再生方法であって、上記フォトディテクタの後段において上記各受光部が受光する光量に応じて生成する電流信号を加算するステップと、加算された電流信号を電圧信号に変換するステップとを有するものであることを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項18】 光ピックアップの多分割光センサにお

いて、

対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットの中心部を受光する複数の内側の受光部と上記複数の内側の受光部を取り囲むように設けられた複数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、カソード共通の複数の内側の受光部アノード配線ひきだしを内側の受光部群を取り囲むように設けられた複数の外側の受光部側より引き出すようにしたことを特徴とする光ピックアップの多分割光センサ。

【請求項19】 光ピックアップの多分割光センサにおいて、

対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットの中心部を受光する複数の内側の受光部と上記複数の内側の受光部を取り囲むように設けられた複数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、アノード共通の複数の内側の受光部カソード配線ひきだしを内側の受光部群を取り囲むように設けられた複数の外側の受光部側より引き出すようにしたことを特徴とする光ピックアップの多分割光センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばCD (Compact disk) とDVD (Digital Versatile deoDisk) 等、板厚または記録フォーマットが異なる2種類以上の光ディスクを再生するために使用される光ピックアップ、光ディスク装置および光ディスク再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置の光ピックアップに使用されるフォトディテクタ中には、非点収差法によるフォーカスサーボ、またはDPD (Different Phase Detection) 法によるトラッキングサーボ等を行なうために必要とされる信号を得るため、従来から、図8に示すような4分割受光部が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような4分割受光部を使用し、且つ、同一の光学系を使用して、例えばCDとDVD等、板厚または記録フォーマットが異なる異なる種類の光ディスクから再生信号を検出しようとする、球面収差等の影響によって特定の種類の光ディスクからの反射光が再生信号のノイズの原因となる成分を含んでしまうという問題が生じる。

【0004】再生信号のノイズの原因となる成分を含まない反射光の部分に基づいて再生信号を生成するためには、4分割受光部の内側にそれぞれに1つずつの受光部を設けた8分割受光部を使用することが有効である。しかしながら、8分割受光部の後段に、受光部の個数に等しい8個のI-Vアンプを設ける構成とすると、例えば

4分割受光部の後段に4個のI-Vアンプを設ける従来の構成と比較して、I-Vアンプに起因して発生する再生信号のノイズが増大するという問題が生じる。このため、同一の光学系を使用して、CDとDVD等の板厚または記録フォーマット等が異なる光ディスクを良好に再生することが困難とされてきた。

【0005】さらに、かかる構成においては、8分割受光部の後段の演算部の回路規模が増大し、チップ面積が広がって装置の小型化を妨げるという問題も生じる。

【0006】一方、対物レンズによって集光された光を、複数個に分割された光センサに集光する場合、レンズ焦点が光ディスクより遠い時、レンズ焦点が合った時およびレンズ焦点が近い時について、それぞれ図9、図10および図11の様に变化する。

【0007】光の結像変化範囲の中央付近より、各内側のセンサの電極を引き出した場合は、光信号の効率が低下し、光ピックアップがフォーカスサーボ、またはトラッキングサーボを行うために必要とされる光信号を得る効率が低下する問題も生じる。

【0008】従って、この発明の目的は、同一の光学系を使用して、演算部の回路構成を大幅に増大させることなく、例えばCDとDVD等、異なる種類の光ディスクを良好に再生することが可能な光ピックアップ、光ディスク装置、光ディスク再生方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、光ディスクの反射光から再生信号を生成する光ピックアップにおいて、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタ内に、光スポットの中心部を受光する所定個数の内側の受光部と、内側の受光部の外側を取り囲むように設けられ、光スポットの周辺部を受光する所定個数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、フォトディテクタの後段に設けられる演算部内に、各受光部が受光する光量に応じて生成する電流信号を加算した後に電圧信号に変換するI-Vアンプ部を有することを特徴とする光ピックアップである。

【0010】請求項2の発明は、光ディスクから情報を再生する光ディスク装置において、光ディスクを回転駆動する手段と、光ディスクの反射光から再生信号を生成する光ピックアップと、再生信号に基づいてデータを再生するデータ再生手段と、トラッキングサーボを行なうトラッキングサーボ手段と、フォーカスサーボを行なうフォーカスサーボ手段とを有し、光ピックアップは、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタ内に、光スポットの中心部を受光する所定個数の内側の受光部と、内側の受光部の外側を取り囲むように設けられ、光スポットの周辺部を受光する所定個数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、フォトディテクタの後段に設けられる演算部内に、各受光部が受光する光量に応じて生成する電流信号を加算した後に

電圧信号に変換するI-Vアンプ部を有することを特徴とする光ディスク装置である。

【0011】請求項17の発明は、光ディスクから情報を再生する光ディスク再生方法において、光ディスクを回転駆動するステップと、光ディスクの反射光から再生信号を生成する再生信号生成ステップと、再生信号に基づいてデータを再生するステップと、トラッキングサーボを行なうステップと、フォーカスサーボを行なうステップとを有し、再生信号生成ステップは、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタ内に、光スポットの中心部を受光する所定個数の内側の受光部と、内側の受光部の外側を取り囲むように設けられ、光スポットの周辺部を受光する所定個数の外側の受光部とからなる受光部集合体を有してなる光ピックアップを使用する光ディスク再生方法であって、フォトディテクタの後段において各受光部が受光する光量に応じて生成する電流信号を加算するステップと、加算された電流信号を電圧信号に変換するステップとを有するものであることを特徴とする光ディスク再生方法である。

【0012】請求項18の発明は、光ピックアップの多分割光センサにおいて、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットの中心部を受光する複数個の内側の受光部と複数個の内側の受光部を取り囲むように設けられた複数個の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、カソード共通の複数個の内側の受光部アノード配線ひきだしを内側の受光部群を取り囲むように設けられた複数個の外側の受光部側より引き出すようにしたことを特徴とする光ピックアップの多分割光センサである。

【0013】請求項19の発明は、光ピックアップの多分割光センサにおいて、対物レンズによって集光した光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットを受光するフォトディテクタの光スポットの中心部を受光する複数個の内側の受光部と複数個の内側の受光部を取り囲むように設けられた複数個の外側の受光部とからなる受光部集合体を有し、アノード共通の複数個の内側の受光部カソード配線ひきだしを内側の受光部群を取り囲むように設けられた複数個の外側の受光部側より引き出すようにしたことを特徴とする光ピックアップの多分割光センサである。

【0014】請求項1、2および17に記載された発明によれば、光ディスク装置の動作に必要な信号を生成するために、フォトディテクタの後段の演算部内に設けられるI-Vアンプの個数を少なくすることができる。

【0015】このため、8分割受光部を使用する等、光ピックアップ内の受光部の数を増加させた場合にも、I-Vアンプに起因して発生するノイズがI-Vアンプの個数が増えるにつれて増大するという問題を解消若しくは低減することができる。従って、光ピックアップ内の

受光部の数を増加させた場合にも、光ディスクから良好な再生信号を得ることが可能となる。

【0016】また、光ピックアップ内の受光部の数を増加させた場合に、演算部の回路規模が増大するという問題点についても、解消若しくは低減することができる。

【0017】さらに、請求項18および19に記載された発明によれば、結像変化する複数に分割する不感帯上を使用してつなぐ、特に内側の各センサより引き出す分割A1配線引き出しは、光の結像変化する範囲の外側よりとることによって光信号の効率低下が改善され効率の良い光センサのA1配線引き出しを得ることが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態である光ディスク装置の全体構成について、図1を参照して説明する。再生される光ディスク1としては、DVDまたはCDを用いることができる。光ディスク1は、図示しないスピンドルモータにより、所定の角速度で回転させられる。光ピックアップ2は、図示しないシステムコントローラの指令に従って光ディスク1上の再生されるべきトラック上に移動させられる。

【0019】また、光ピックアップ2は、光ディスク1にレーザ光を照射し、その反射光から光ディスク1に記録されているデータに係る2種類の再生RF信号R<sub>FCD</sub>、R<sub>FDVD</sub>、非点収差法によるフォーカスサーボに係るフォーカスエラー信号FE、およびトラッキングサーボに係る2種類のトラッキングエラー信号TE<sub>CD</sub>、TE<sub>DVD</sub>を生成する。これらの信号は、後述するように、光ピックアップ2内の複数のフォトディテクタが光ディスク1からの反射光から検出する信号に基づく演算によって生成される。

【0020】ここで、R<sub>FCD</sub>およびR<sub>FDVD</sub>は、それぞれ、光ディスク1としてDVDが再生される場合およびCDが再生される場合に、後段のデータ再生部5による処理の対象とされる再生RF信号である。また、TE<sub>CD</sub>は、光ディスク1としてCDが再生される場合に用いられる、3ビーム法によるトラッキングサーボに使用されるトラッキングエラー信号である。さらに、TE<sub>DVD</sub>は、光ディスク1としてDVDが再生される場合に用いられる、DPD法によるトラッキングサーボに使用されるトラッキングエラー信号である。

【0021】R<sub>FCD</sub>およびR<sub>FDVD</sub>が再生RF信号切替えスイッチ4に供給される。また、トラッキングエラー信号TE<sub>CD</sub>およびTE<sub>DVD</sub>がトラッキングエラー信号切替えスイッチ6に供給される。さらに、フォーカエラー信号FEがフォーカスサーボ回路9に供給される。一方、R<sub>FDVD</sub>は、図示しないアンプおよび平滑化回路によって、順にゲイン調整および平滑化処理等を施されてから比較回路3に供給される。比較回路3は、R<sub>FDVD</sub>に基づいて、再生されている光ディスク1の種類（すなわち光ディスク1がDVDおよびCDの何れであるか）を

判定し、判定結果を示す判定信号を生成する。そして、判定信号を再生RF信号切替えスイッチ4およびトラッキングエラー信号切替えスイッチ6、並びに、データ再生部5内のイコライザ501およびPLL部504に供給する。

【0022】比較回路3には、基準値として、例えばCD再生時における平滑化回路の出力電圧値の2倍の値が記憶されている。DVD再生時における平滑化回路の出力電圧値は、CD再生時における平滑化回路の出力電圧値の約3倍なので、光ディスク1の再生時における平滑化回路の出力を記憶されている基準値と比較することにより、光ディスク1の種類を判定することができる。

【0023】再生RF信号切替えスイッチ4は、判定信号に従って、R<sub>FCD</sub>およびR<sub>FDVD</sub>の内、光ディスク1の種類に応じて適切なものをデータ再生部5に供給する。また、トラッキングエラー信号切替えスイッチ6も、判定信号に従ってFE<sub>CD</sub>およびFE<sub>DVD</sub>の内、光ディスク1の種類に応じて適切なものをトラッキングサーボ回路7に供給する。

【0024】データ再生部5は、図示しないアンプ、イコライザ501、2値化回路502復調/ECC回路503およびPLL504を有する。アンプによってゲイン制御がなされたイコライザ501には、比較回路3から供給される判定信号に基づいて、光ディスク1の種類に応じて、イコライズ特性を切替えてイコライズ処理を行なう。例えば、DVDは、CDよりも高密度にデータが記録されているため、光ディスク1がDVDである場合には、CDである場合に比べてより高い周波数の信号を強調するイコライズ特性とされる等の制御が行なわれる。

【0025】2値化回路502は、イコライザ501の出力の補正（アシンメトリ補正）を行い、さらに2値化処理を行なって2値化データを復調/ECC回路503およびPLL504に供給する。復調/ECC回路503は、PLL504が生成するクロックに従って、2値化回路502から供給される2値化データに基づく復調処理およびECC誤り訂正符号に基づく誤り訂正処理を行う。復調/ECC回路503の後段には、光ディスク1から再生されるデータの種類の種類に応じた処理を行なう構成が設けられる。

【0026】例えば、光ディスク1から音声情報が再生される場合には（すなわち、この発明が適用される光ディスク装置がCDプレーヤ等、音楽情報を記録した光ディスクを再生するものであれば）、再生された信号に補間処理等を行なう処理系、およびスピーカ等の音声出力手段等が復調/ECC回路503の後段に設けられる。また、例えば光ディスク1から映像情報が再生される場合には（すなわち、この発明が適用される光ディスク装置が映像情報を記録した光ディスクを再生するものであれば）、再生された信号に所定の処理を施す処理回路、

およびモニター等の映像出力手段とが復調/ECC回路503の後段に設けられる。

【0027】ところで、復調/ECC回路503等において使用されるクロックの周波数は、光ディスク1がDVDである場合とCDである場合とで異なる。このため、PLL504には比較回路3から判定信号が供給され、PLL504が生成するクロックの周波数が光ディスク1の種類に応じて切替えられる。

【0028】一方、トラッキングサーボ回路7は、トラッキングエラー信号切替えスイッチ6から供給される信号(T<sub>Ecd</sub>と、T<sub>Evd</sub>の内の何れか)に基づいて、トラッキングアクチュエータ8を制御する。トラッキングアクチュエータ8は、光ピックアップ2内の対物レンズ26を光ディスク1の半径方向に移動させる。かかる動作により、正しいトラッキング制御がなされる。

【0029】また、フォーカスサーボ回路9は、供給されるフォーカスエラー信号F<sub>E</sub>に基づいてフォーカスアクチュエータ10を制御する。フォーカスアクチュエータ10は、光ピックアップ2内の対物レンズ26の位置を光軸方向に移動させる。かかる動作により、正しいフォーカス制御がなされる。

【0030】次に、光ピックアップ2について図2を参照してより詳細に説明する。光ピックアップ2は、所定の波長、例えば650nmまたは635nm等のレーザ光を発生する半導体レーザ21、半導体レーザ21が発生するレーザ光を3本に分割するグレーティング22、光ディスク1に対する入射光と、光ディスク1からの反射光を分離すると共に、反射光に非点収差を与えるビームスプリッタ23、立ち上げミラー25、NA(Numerical Aperture)が例えば0.6の対物レンズ26、およびフォトディテクタ27およびその後段の演算部28を有する。

【0031】ところで、図2中の対物レンズ26に近接する位置に、模式的に記載したように、DVDの基板厚が0.6mmであり、一方、CDの基板厚が1.2mmである。この発明の一実施形態の光学系は、対物レンズ26のNAが例えば0.6とされる等、DVDに適合するように構成されたものなので、CDを再生しようとする場合には球面収差が生じる。このため、このような光学系によってフォトディテクタ27上に結像する反射光スポットの収束性が劣化する。このため、CDを再生しようとする場合に良好な再生信号を得るために、後述するような8分割受光部を使用する構成が有力である。

【0032】このような球面収差について、図3を参照して説明する。図3Aは、DVD等基板厚が0.6mmの光ディスクの再生に使用されるNA=0.6のレンズをCD等、基板厚が1.2mmの光ディスクに対して使用した場合に生じる球面収差(反射光スポット上の半径で示した)を、光線が入射するレンズ上の位置(レンズ上の半径によって示した)に対してプロットしたもので

ある。図3Aから反射光スポットの中心付近では球面収差が極僅かであるが、中心から離れるにつれて球面収差が急速に増大することがわかる。そして、半径R<sub>1</sub>~R<sub>2</sub>の範囲において、球面収差と半径の関係が略直線をなすので、半径R<sub>1</sub>~R<sub>2</sub>の範囲では、図3Bに斜線で模式的に示したような円環状の結像が生じる。

【0033】このような円環状の結像は、高域信号成分に対応する反射光の伝達域となる。ところで、CDには、例えば最短ビット間隔0.84μm、トラックピッチ1.6μm程度の密度で情報が記録されている。このように記録された情報は、光学系により、数10kHz~2MHz程度の比較的低域の周波数を有する反射光とされる。従って、高域の周波数を有する円環状の結像は、CDに記録された情報に関連したものではなく、CDから良好な再生信号を得ようとする場合にはノイズとして作用する。このため、CDから良好な再生信号を得るためには、反射光スポットの中心付近を受光して再生信号を生成するようにすれば良い。

【0034】一方、DVDが再生される場合には、球面収差の影響がないので、反射光スポットがフォトディテクタ27上に収束性良く結像する。DVDには、例えば最短ビット間隔0.4μm、トラックピッチ0.74μm程度の密度で情報が記録されている。このように記録された情報は、光学系により、7MHz~8MHz程度の高域の周波数を有する反射光とされる。従って、DVDから良好な再生信号を得るために反射光スポットの特定の部分を受光して再生信号を生成するようにする必要はない。

【0035】以上の点を考慮してCDとDVDの両方の再生に使用できるように構成された、光ピックアップ2内のフォトディテクタ27について図4を参照して説明する。フォトディテクタ27は、8分割受光部30と、その両側に設けられた受光部EおよびFを有する。8分割受光部30、および受光部EおよびFは、一辺が例えば100μm程度の大きさとしてされている。

【0036】8分割受光部30は、4つの受光部a、b、c、dと、その外側に設けられた4つの受光部A、B、C、Dから構成される。これら8つの受光部が受光した光量に応じた電流信号を生成し、演算部28に供給する。演算部28は、8分割受光部30から供給される電流信号に基づいて、図1中の各信号、すなわち、再生RF信号R<sub>Fvd</sub>、R<sub>Fcd</sub>、フォーカスエラー信号F<sub>E</sub>、トラッキングエラー信号T<sub>Evd</sub>を生成する。また、受光部EおよびFも、受光した光量に応じた電流信号を生成し、演算部28に供給する。演算部28は、受光部EおよびFから供給される電流信号に基づいて、図1中のトラッキングエラー信号T<sub>Ecd</sub>を生成する。

【0037】ところで、一般的に、各受光部が生成する電流信号は、電圧信号に変換されてから演算処理される。このため、一般的には、電流信号を電圧信号に変換

10

20

30

40

50



## 11

するI-V変換アンプが各受光部に対応して設けられる。但し、8分割受光部を使用する場合に、各受光部に対応する8個のI-V変換アンプを設ける構成とすると、アンプによるノイズが増大するという問題が生じる。すなわち、例えば従来の4分割フォトディテクタにおいて、4個のI-V変換アンプが設けられている場合と比較して、I-V変換アンプの個数が2倍となるので、全体としてノイズが略2倍(3dB)増大することになる。また、かかる構成においては、回路規模が増大し、チップ面積が広がって装置の小型化を妨げるという問題も生じる。

【0038】そこで、この発明の一実施形態は、8個の受光部の各々に対応して8個のI-Vアンプを設けずに、電流信号を加算した後にI-Vアンプに供給する等の構成によって、CDおよびDVDの両方を再生する機能を有する光ディスク装置の動作に必要とされる、例えば図1中のRF<sub>CD</sub>、RF<sub>DVD</sub>、TE<sub>CD</sub>、TE<sub>DVD</sub>およびFE等の信号を得るように構成したものである。

【0039】8分割受光部30について、図5および図6を参照してより詳細に説明する。内側の各センサa、b、c、dより引き出すA1配線100を結像変化する、不感帯上を使用して各センサをつなぎ、また内側の各センサa、b、c、dのアノード電極を図5に示す様に光の結像変化範囲の外側付近よりとることにより、従来の光の結像変化範囲の中央付近より、各内側のセンサの電極を引き出した場合に比べ、光信号の効率低下が改善され効率の良い光センサのA1配線を得ることが可能となる。

【0040】図6は、このようにして引き出された電極を含んでなる信号処理回路の一例を示すものである。ここで、A、B、C、Dおよびa、b、c、dの符号を付した各アンプは、8分割受光部30内の同一の符号で示した各センサに対応するものである。この一例においてはアノード共通とする場合について説明してしたが、カソード共通とする場合にも、同様の効果が得られる。

【0041】演算部28について、図7を参照して説明する。以下の説明において、表記を簡明なものとするため、各受光部が生成する電流信号が変換されて生じた電圧信号(従って各受光部に入射する光量に応じた大きさの電圧信号)を各受光部の名称で示す。例えば、受光部aが生成する電流信号が変換されて生じた電圧信号をaと表記する。また、例えば、受光部Cおよび受光部cが生成する電流信号の和が変換されて生じた電圧信号(従って受光部Cおよびcに入射する光量の和に応じた大きさの電圧信号)をC+cと表記する。演算部28は、I-Vアンプ部50、52、58、64、67、70、76および82と、V<sub>CC</sub>を印加する端子、I-Vアンプ部52、58、64、67、70、76および82における基準電圧V<sub>C</sub>を印加する端子、および電圧のグラウンドを与える端子等を有する。

## 12

【0042】まず、I-Vアンプ部52は、受光部Cおよびc内のPINダイオード54および53をカソードを共通として配線し、電圧信号C+cを端子52Tに取り出せるように、PINダイオード54および53の極性を設定したものである。また、端子56および57からは、それぞれ、Cおよびcに入射する光量に応じた電流信号が出力される。端子56の出力がI-Vアンプ部82に供給され、また、端子57の出力がI-Vアンプ部50に供給される。

【0043】I-Vアンプ部58、70および76は、それぞれ受光部Dおよびd、受光部Bおよびb、並びに受光部AおよびaについてI-Vアンプ部52と同様な処理を行なうものである。すなわち、I-Vアンプ部58は、受光部Dおよびd内のPINダイオード59および60をカソードを共通として配線し、電圧信号D+dを端子58Tに取り出すようにしたものである。端子62および63からは、それぞれ、Dおよびdに入射する光量に応じた電流信号が出力される。端子62の出力がI-Vアンプ部82に供給され、また、端子63の出力がI-Vアンプ部50に供給される。

【0044】同様に、I-Vアンプ部70は、受光部Bおよびb内のPINダイオード71および72をカソードを共通として配線し、電圧信号B+bを端子70Tに取り出すようにしたものである。端子74および75からは、それぞれ、Bおよびbに入射する光量に応じた電流信号が出力される。端子74の出力がI-Vアンプ部82に供給され、また、端子75の出力がI-Vアンプ部50に供給される。

【0045】さらに、I-Vアンプ部76は、受光部Aおよびa内のPINダイオード77および78をカソードを共通として配線し、電圧信号A+aを端子70Tに取り出すようにしたものである。端子80および81からは、それぞれ、Aおよびaに入射する光量に応じた電流信号が出力される。端子80の出力がI-Vアンプ部82に供給され、また、端子81の出力がI-Vアンプ部50に供給される。

【0046】このようにして得られる電圧信号C+c、D+d、B+bおよびA+aに基づいて、演算部28の後段に設けられる図示しない構成により、上述のトラッキングエラー信号TE<sub>DVD</sub>、およびフォーカスエラー信号FEが演算される。

【0047】次に、I-Vアンプ部50は、上述した端子81、75、57および63からそれぞれ供給される、受光部a、b、cおよびdに入射する光量に応じて生成される電流信号の和を、電圧信号a+b+c+dに変換し、端子50Tに取出すようにしたものである。同様に、I-Vアンプ部82は、上述した端子80、74、56および62からそれぞれ供給される、受光部Aとa、Bとb、CとcおよびDとdに入射する光量に応じて生成される電流信号の和を、電圧信号(A+a)+



13

$(B+b) + (C+c) + (D+d)$ に変換し、端子82Tに取出すようにしたものである。

【0048】端子50Tから出力される電圧信号 $a+b+c+d$ が上述の $RF_{cd}$ であり、また、端子82Tから出力される電圧信号 $(A+a) + (B+b) + (C+c) + (D+d)$ が上述の $RF_{DVD}$ である。

【0049】 $RF_{DVD}$ は、内外の全受光部に入射する光量の総和に基づく電圧信号として生成され、高域成分も含む、DVDから再生されるべき適正なRF信号とされる。一方、 $RF_{cd}$ は、内側の受光部に入射する光量の総和に基づく電圧信号として生成され、高域成分を含まず、従ってCDから再生されるRF信号としてノイズの少ないものとされる。

【0050】一方、I-Vアンプ部64および67は、受光部EおよびFが生成する電流信号を電圧信号に変換する構成である。すなわち、I-Vアンプ部64は、受光部E内のPINダイオード65が生成する電流信号を電圧信号Eに変換し、端子64Tに取出すようにしたものである。また、I-Vアンプ部67は、受光部F内のPINダイオード68が生成する電流信号を電圧信号Fに変換し、端子67Tに取出すようにしたものである。これらの電圧信号FおよびEの差として、演算部28の後段に設けられる図示しない構成により、上述のトラッキングエラー信号 $TE_{cd}$ が演算される。

【0051】ところで、図7において、 $V_{cc}$ を $V_{ee}$ として、各PINダイオード57、63、75、81、および56、62、74、90の極性を逆向きに配線しても、上述したこの発明の一実施形態における演算部28と同様の動作を実現することができる。

【0052】上述したこの発明の一実施形態は、この発明をCDとDVDの両方を再生する機能を要求される光ディスク装置に適用したものである。これに対して、この発明は、CD/DVD以外の光ディスク、例えば相変化型ディスクPD、CD-E (CD-Erasable) 等の書き換え可能ディスク、CD-R等の追記型ディスク、CD-ROM等の読み出し専用ディスク等について、板厚または記録フォーマットが異なる等の要因により、球面収差等の影響を受ける程度が異なる2種類またはそれ以上の光ディスクを再生する機能を要求される光ディスク装置およびそのような光ディスク装置に使用される光ピックアップに適用することができる。

【0053】また、この発明は、上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の応用および変形が考えられる。

【0054】

【発明の効果】上述したように、この発明は、光ピックアップ内の受光部の各々に対応して受光部の個数に等しい個数のI-Vアンプを設けずに、電流信号を加算した後にI-Vアンプに供給する等の構成によって、光ディスク装置の動作に必要とされる信号を得るようにしたも

14

のなので、例えば8分割受光部を使用する等、光ピックアップ内の受光部の数を増加させた場合にも、I-Vアンプの個数が増加しないように、若しくは増加の程度を低減するように、受光部の後段の演算部を構成することができる。

【0055】このため、I-Vアンプに起因して発生するノイズにより、多数のI-Vアンプを有する構成において再生信号のノイズが増大するという問題点を低減することが可能となるので、光ピックアップ内の受光部の数を増加させた場合にも、光ディスクから良好な再生信号を得ることが可能となる。

【0056】従って、特定の種類の光ディスクが光学系に対して必ずしも適合しないことに起因する球面収差等の現象によって反射光に含まれるノイズ等の低減を図るために、例えば8分割受光部を使用する場合に、光ディスクから良好な再生信号を得ることが可能となる。このため、CDとDVD等、板厚または記録フォーマットが異なる光ディスクを同一の光学系を用いて良好に再生することが可能となる。一方、この発明に係る構成により、光ピックアップ内の受光部の数を増加させた場合にも、演算部の回路規模が大幅に増大しないようにすることができる。このため、光ピックアップおよび光ディスク装置の小型化に寄与することができる。

【0057】さらに、この発明は、結像変化する複数に分割する不感帯上を使用してつなぐ、特に内側の各センサより引き出す分割A1配線引き出しは、光の結像変化する範囲の外側よりとるようにしたものである。光信号の効率低下が改善され効率の良い光センサのA1配線引き出しを得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用することができる光ディスク装置について説明するためのブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態の全体構成について説明するための略線図である。

【図3】球面収差について説明するための略線図である。

【図4】この発明の一実施形態の一部の構成について説明するための略線図である。

【図5】図4に示したこの発明の一実施形態の一部の構成のさらに一部の構成について説明するための略線図である。

【図6】図5に示したこの発明の一実施形態の一部の構成のさらに一部の構成の後段の信号処理系について説明するための略線図である。

【図7】図2に示したこの発明の一実施形態の他の一部の構成について説明するための略線図である。

【図8】従来の光ピックアップに使用される4分割受光部の一例について説明するための略線図である。

【図9】従来の4分割受光部において、レンズ焦点がディスクより遠い場合に集光される光の結像の一例を示す

略線図である。

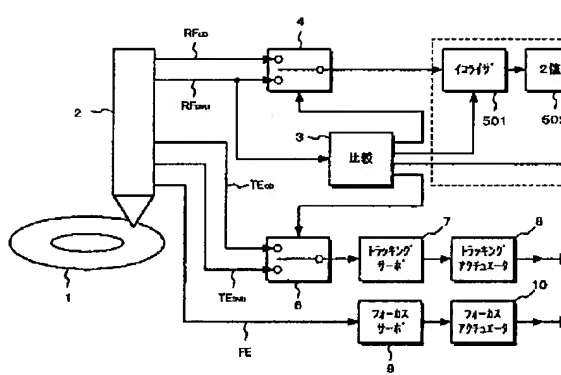
【図10】従来の4分割受光部において、レンズ焦点が合った場合に集光される光の結像の一例を示す略線図である。

【図11】従来の4分割受光部において、レンズ焦点に近い場合に集光される光の結像の一例を示す略線図である。

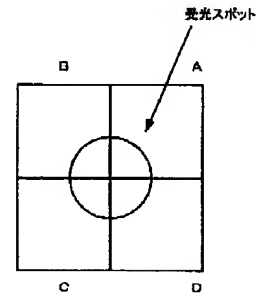
# 【符号の説明】

1・・・光ディスク、2・・・光ピックアップ、3・・・比較回路、4・・・再生RF信号選択スイッチ、6・・・トラッキングエラー信号選択スイッチ、26・・・対物レンズ、27・・・フォトディテクタ、28・・・演算部、30・・・8分割受光部、50、52、58、64、67、70、76、82・・・I-Vアンプ部

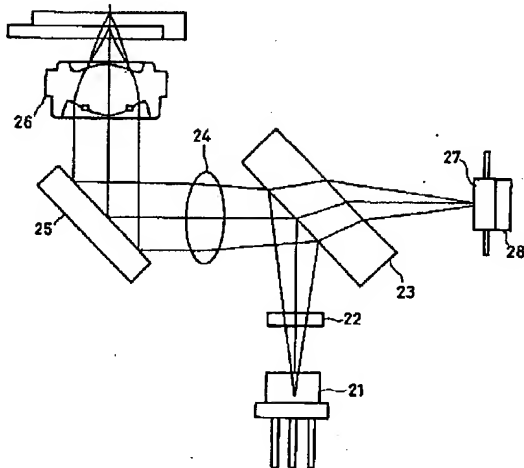
【図1】



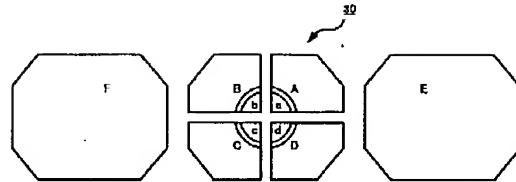
【図8】



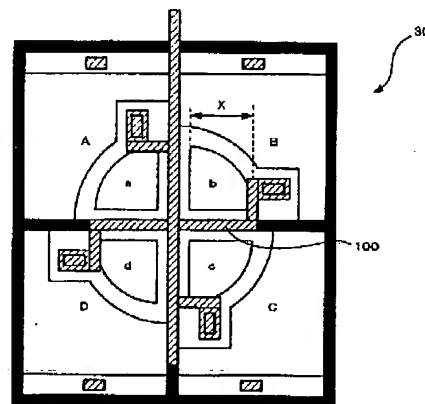
【図2】



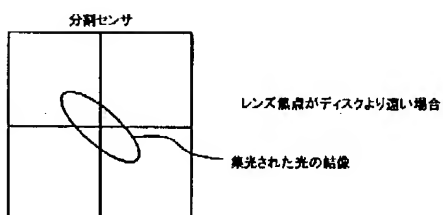
【図4】



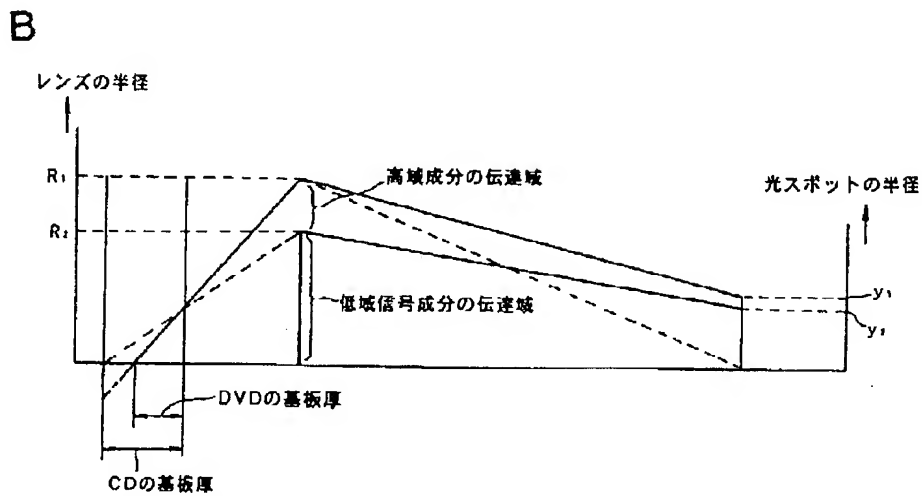
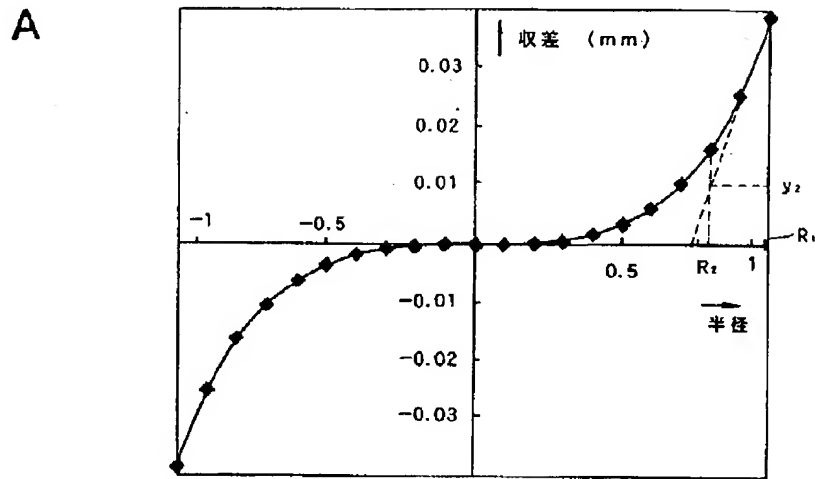
【図5】



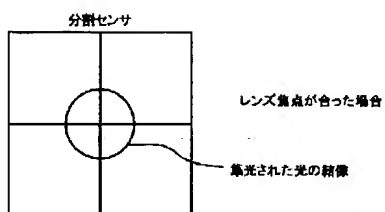
【図9】



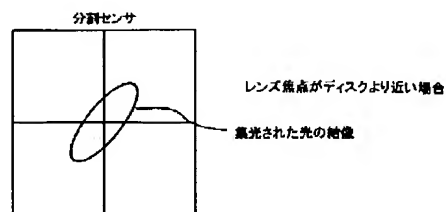
【図3】



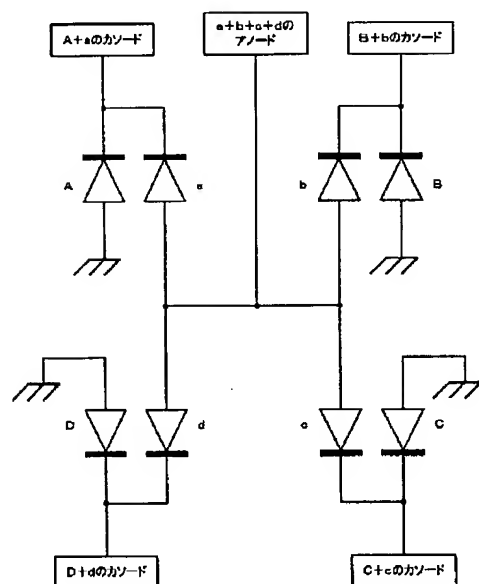
【図10】



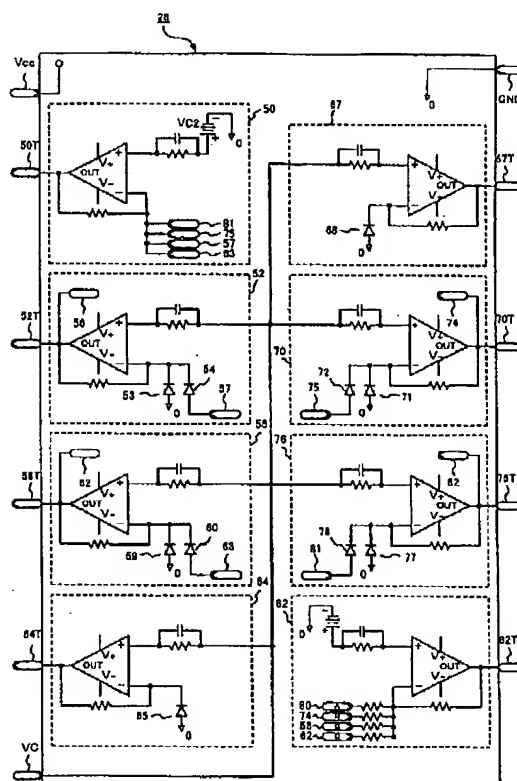
【図11】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 関 雄策  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 鈴木 京子  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 菊池 信恭  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 松村 隆資  
東京都千代田区丸の内2-2-3 三菱電  
機株式会社内

(72)発明者 高鍋 智行  
東京都千代田区丸の内2-2-3 三菱電  
機株式会社内

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is CD (Compact disk). It is related with the optical pickup, optical disk unit, and the optical disk playback approach which are used in order to play two or more kinds of optical disks with which board thickness differs from a record format, such as DVD (Digital Versatile deoDisk).

[0002]

[Description of the Prior Art] The focus servo according to an astigmatism method in the inside of the photodetector used for the optical pickup of an optical disk unit, or DPD (Different Phase Detection) In order to acquire the signal needed in order to perform the tracking servo by law etc., the quadrisection light sensing portion as shown in drawing 8 is used from the former.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If it is going to detect a regenerative signal from the optical disk of a different class with which such a quadrisection light sensing portion is used, the same optical system is used, for example, board thickness, such as CD and DVD, differs from a record format, the problem that the component from which the reflected light from the optical disk of a specific class causes a noise of a regenerative signal under the effect of spherical aberration etc. will be included will arise.

[0004] In order to generate a regenerative signal based on the part of the reflected light which does not contain the component leading to the noise of a regenerative signal, it is effective in the inside of a quadrisection light sensing portion to use 8 division light sensing portion which prepared one light sensing portion at a time at each. However, if it is the configuration which forms eight I-V amplifier equal to the number of a light sensing portion in the latter part of 8 division light sensing portion, the problem that the noise of the regenerative signal which originates in I-V amplifier and is generated increases as compared with the conventional configuration which forms four I-V amplifier, for example in the latter part of a quadrisection light sensing portion will arise. For this reason, the same optical system was used and it has been made difficult to play the optical disk with which board thickness, such as CD and DVD, differs from a record format etc. good.

[0005] Furthermore, in this configuration, the circuit scale of the operation part of the latter part of 8 division light sensing portion increases, and the problem of a chip area spreading and barring the miniaturization of equipment is also produced.

[0006] On the other hand, when condensing the light condensed with the objective lens to the photosensor divided into plurality, when a lens focus is further than an optical disk, and a lens focus suits, it changes like drawing 9, drawing 10, and drawing 11 about the time when a lens focus is near, respectively.

[0007] From near the center of the image formation variability region of light, when the electrode of the sensor of each inside is pulled out, the effectiveness of a lightwave signal falls and the problem to which the effectiveness which acquires the lightwave signal needed in order that an optical pickup may perform a focus servo or a tracking servo falls is also produced.

[0008] Therefore, the purpose of this invention is to offer the optical pickup which can play the optical disk of a different class good and optical disk units, such as CD and DVD, and the optical disk playback

approach, for example, without using the same optical system and increasing the circuitry of operation part sharply.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the optical pickup to which invention of claim 1 generates a regenerative signal from the reflected light of an optical disk The light sensing portion inside the predetermined number which receives the core of an optical spot in the photodetector which receives the optical spot which condensed with the objective lens, Are prepared so that the outside of an inside light sensing portion may be surrounded, and it has the light sensing portion aggregate which consists of a light sensing portion of the outside of the predetermined number which receives the periphery of an optical spot. After adding the current signal generated in the operation part prepared in the latter part of a photodetector according to the quantity of light which each light sensing portion receives, it is the optical pickup characterized by having the I-V amplifier section changed into a voltage signal.

[0010] In the optical disk unit with which invention of claim 2 reproduces information from an optical disk The means which carries out the rotation drive of the optical disk, and the optical pickup which generates a regenerative signal from the reflected light of an optical disk, A data playback means to reproduce data based on a regenerative signal, and a tracking servo means to perform a tracking servo, It has a focus servo means to perform a focus servo. An optical pickup The light sensing portion inside the predetermined number which receives the core of an optical spot in the photodetector which receives the optical spot which condensed with the objective lens, Are prepared so that the outside of an inside light sensing portion may be surrounded, and it has the light sensing portion aggregate which consists of a light sensing portion of the outside of the predetermined number which receives the periphery of an optical spot. After adding the current signal generated in the operation part prepared in the latter part of a photodetector according to the quantity of light which each light sensing portion receives, it is the optical disk unit characterized by having the I-V amplifier section changed into a voltage signal.

[0011] In the optical disk playback approach that invention of claim 17 reproduces information from an optical disk The step which carries out the rotation drive of the optical disk, and the regenerative-signal generation step which generates a regenerative signal from the reflected light of an optical disk, It has the step which reproduces data based on a regenerative signal, the step which performs a tracking servo, and the step which performs a focus servo. A regenerative-signal generation step The light sensing portion inside the predetermined number which receives the core of an optical spot in the photodetector which receives the optical spot which condensed with the objective lens, It is the optical disk playback approach which uses the optical pickup which comes to have the light sensing portion aggregate which consists of a light sensing portion of the outside of the predetermined number which is prepared so that the outside of an inside light sensing portion may be surrounded, and receives the periphery of an optical spot. It is the optical disk playback approach characterized by being what has a step adding the current signal generated according to the quantity of light which each light sensing portion receives in the latter part of a photodetector, and the step which transforms the added current signal into a voltage signal.

[0012] Invention of claim 18 is set to the hyperfractionation photosensor of an optical pickup. So that the light sensing portion of two or more insides which receive the core of the optical spot of the photodetector which receives the optical spot of the photodetector which receives the optical spot which condensed with the objective lens, and the light sensing portion of two or more insides may be surrounded It has the light sensing portion aggregate which consists of a light sensing portion of two or more prepared outsides. It is the hyperfractionation photosensor of the optical pickup characterized by pulling out the light sensing portion anode wiring \*\*\*\* broth of two or more insides common to a cathode from the light sensing portion side of two or more outsides prepared so that an inside light sensing portion group might be surrounded.

[0013] Invention of claim 19 is set to the hyperfractionation photosensor of an optical pickup. So that the light sensing portion of two or more insides which receive the core of the optical spot of the photodetector which receives the optical spot of the photodetector which receives the optical spot which condensed with the objective lens, and the light sensing portion of two or more insides may be surrounded It has the light

sensing portion aggregate which consists of a light sensing portion of two or more prepared outsides. It is the hyperfractionation photosensor of the optical pickup characterized by pulling out the light sensing portion cathode wiring \*\*\*\* broth of two or more insides common to an anode from the light sensing portion side of two or more outsides prepared so that an inside light sensing portion group might be surrounded.

[0014] According to invention indicated by claims 1, 2, and 17, in order to generate a signal required for actuation of an optical disk unit, the number of the I-V amplifier formed in the operation part of the latter part of a photodetector can be lessened.

[0015] For this reason, also when the number of the light sensing portions in an optical pickup, such as using 8 division light sensing portion, is made to increase, the problem of increasing as the noise of the number of I-V amplifier which originates in I-V amplifier and is generated increases can be solved or reduced. Therefore, also when the number of the light sensing portions in an optical pickup is made to increase, it becomes possible to acquire a good regenerative signal from an optical disk.

[0016] Moreover, when the number of the light sensing portions in an optical pickup is made to increase, it can cancel or decrease also about the trouble that the circuit scale of operation part increases.

[0017] Furthermore, according to invention indicated by claims 18 and 19, the division aluminum wiring drawer which is connected using the neutral zone top divided into the plurality which carries out image formation change and which is pulled out especially from each inside sensor becomes possible [ the degradation of a lightwave signal being improved by taking from the outside of the image formation variability region of light, and obtaining aluminum wiring drawer of an efficient photosensor ].

[0018]

[Embodiment of the Invention] The whole optical disk unit configuration which is 1 operation gestalt of this invention is explained with reference to drawing 1. DVD or CD can be used as an optical disk 1 played. An optical disk 1 is rotated with a predetermined angular velocity by the spindle motor which is not illustrated. An optical pickup 2 is moved on the truck with which it should be reproduced on an optical disk 1 according to the command of the system controller which is not illustrated.

[0019] Moreover, optical pickups 2 are two kinds of tracking error signals TECD and TEDVD concerning two kinds of playback RF-signal RFCD(s) and RFDVD concerning the data which irradiate a laser beam at an optical disk 1, and are recorded on the optical disk 1 from the reflected light, focal error signal FE concerning the focus servo by the astigmatism method, and a tracking servo. It generates. These signals are generated by the operation based on the signal which two or more photodetectors in an optical pickup 2 detect from the reflected light from an optical disk 1 so that it may mention later.

[0020] Here, they are RFCD and RFDVD. When DVD is reproduced as an optical disk 1, and when CD is played, it is the playback RF signal made into the object of processing by the latter data playback section 5, respectively. Moreover, TECD is a tracking error signal which is used when CD is played as an optical disk 1 and which is used for the tracking servo by the 3 beam method. Furthermore, TEDVD It is the tracking error signal which is used when DVD is reproduced as an optical disk 1 and which is used for the tracking servo by the DPD method.

[0021] RFCD and RFDVD The playback RF-signal changeover switch 4 is supplied. Moreover, tracking error signals TECD and TEDVD The tracking error signal changeover switch 6 is supplied. Furthermore, FOKA error signal FE is supplied to the focus servo circuit 9. On the other hand, it is RFDVD. After a gain adjustment, data smoothing, etc. are performed in order by the amplifier and smoothing circuit which are not illustrated, a comparator circuit 3 is supplied by them. A comparator circuit 3 is RFDVD. It is based, the class (that is, any of DVD and CD are optical disks 1?) of optical disk 1 currently played is judged, and the judgment signal which shows a judgment result is generated. And a judgment signal is supplied to the playback RF-signal changeover switch 4 and the tracking error signal changeover switch 6, and a list at the equalizer 501 and the PLL section 504 in the data playback section 5.

[0022] In the comparator circuit 3, the value of the smoothing circuit for example, at the time of CD playback twice the value of output voltage is memorized as a reference value. Since the output voltage value of the smoothing circuit at the time of DVD playback is about 3 times the output voltage value of the



smoothing circuit at the time of CD playback, it can judge the class of optical disk 1 by comparing with the reference value which is having the output of the smoothing circuit at the time of playback of an optical disk 1 memorized.

[0023] The playback RF-signal changeover switch 4 supplies a suitable thing to the data playback section 5 among RFCD and RFDVD according to the class of optical disk 1 according to a judgment signal.

Moreover, the tracking error signal changeover switch 6 also follows a judgment signal, and is FECD and FEDVD. According to the class of optical disk 1, a suitable thing is supplied to the tracking servo circuit 7 inside.

[0024] The data playback section 5 has the amplifier which is not illustrated, an equalizer 501, the binary-ized circuit 502 recovery / ECC circuit 503, and PLL504. Based on the judgment signal supplied from a comparator circuit 3, according to the class of optical disk 1, an equalizing property is changed and equalizing processing is performed in the equalizer 501 with which gain control was made with amplifier. For example, control of DVD being made into the equalizing property of emphasizing the signal of a higher frequency compared with the case where it is CD when an optical disk 1 is DVD, since data are recorded on high density rather than CD is performed.

[0025] The binary-ized circuit 502 amends the output of an equalizer 501 (asymmetry amendment), performs binary-ized processing further, and supplies binary-ized data to a recovery / ECC circuit 503, and PLL504. A recovery / ECC circuit 503 performs recovery processing based on the binary-ized data supplied from the binary-ized circuit 502, and error correction processing based on an ECC error correcting code according to the clock which PLL504 generates. The configuration which performs processing according to the class of data reproduced from an optical disk 1 is prepared in the latter part of a recovery / ECC circuit 503.

[0026] for example, when speech information is reproduced from an optical disk 1, voice output means, such as a processor which carries out interpolation processing etc. to the signal reproduced when the optical disk unit with which this invention is applied was what plays optical disks which recorded music information, such as a CD player, namely,, and a loudspeaker, etc. are formed in the latter part of a recovery / ECC circuit 503. moreover -- for example, when image information is reproduced from an optical disk 1, video output means, such as a processing circuit which performs predetermined processing to the signal reproduced when the optical disk unit with which this invention is applied was what plays the optical disk which recorded image information namely,, and a monitor, are formed in the latter part of a recovery / ECC circuit 503.

[0027] By the way, the frequencies of the clock used in a recovery / ECC circuit 503 grade differ by the case where they are the case where an optical disk 1 is DVD, and CD. For this reason, a judgment signal is supplied to PLL504 from a comparator circuit 3, and the frequency of the clock which PLL504 generates is changed according to the class of optical disk 1.

[0028] On the other hand, the tracking servo circuit 7 controls the tracking actuator 8 based on the signal (any [ TECD and ] of the TEDVD(s) are they?) supplied from the tracking error signal changeover switch 6. The tracking actuator 8 moves the objective lens 26 in an optical pickup 2 to radial [ of an optical disk 1 ]. Right tracking control is made by this actuation.

[0029] Moreover, the focus servo circuit 9 controls the focal actuator 10 based on focal error signal FE supplied. The focal actuator 10 moves the location of the objective lens 26 in an optical pickup 2 in the direction of an optical axis. Right focus control is made by this actuation.

[0030] Next, an optical pickup 2 is explained more to a detail with reference to drawing 2 . While an optical pickup 2 separates the incident light to the grating 22 which divides into three the laser beam which the semiconductor laser 21 which generates laser beams, such as predetermined wavelength, for example, 650nm, or 635 etc.nm, and semiconductor laser 21 generate, and an optical disk 1, and the reflected light from an optical disk 1, the beam splitter 23 which gives astigmatism to the reflected light, the starting mirror 25, and NA (Numerical Aperture) have the objective lens 26 of 0.6, a photodetector 27, and the operation part 28 of the latter part.

[0031] By the way, as typically indicated in the location close to the objective lens 26 in drawing 2 , the

substrate thickness of DVD is 0.6mm and, on the other hand, the substrate thickness of CD is 1.2mm. Since it was constituted so that DVD might be suited, when it is going to play CD, spherical aberration produces the optical system of 1 operation gestalt of this invention -- NA of an objective lens 26 is set to 0.6. For this reason, the convergency of the reflected light spot which carries out image formation on a photodetector 27 according to such optical system deteriorates. For this reason, when it is going to play CD, in order to acquire a good regenerative signal, the configuration which uses 8 division light sensing portion which is mentioned later is leading.

[0032] Such spherical aberration is explained with reference to drawing 3. Drawing 3 A is plotted to the location (the radius on a lens showed) on the lens with which a beam of light carries out incidence of the spherical aberration (shown the radius on a reflected light spot) produced when the lens of NA=0.6 used for playback of the optical disk whose substrates thickness, such as DVD, is 0.6mm is used to optical disks whose substrate thickness is 1.2mm, such as CD. Although spherical aberration is very slight near the core of drawing 3 A to a reflected light spot, it turns out that spherical aberration increases quickly as it separates from a core. And radius R1 -R2 Since the relation between spherical aberration and a radius makes an abbreviation straight line in the range, it is radius R1 -R2. In the range, the image formation of the shape of a circular ring as typically shown in drawing 3 B with the slash arises.

[0033] The image formation of the shape of such a circular ring serves as a transfer region of the reflected light corresponding to a high region signal component. By the way, information is recorded on CD by the shortest pit spacing of 0.84 micrometers, and the about [ track pitch 1.6micrometer ] consistency. Thus, recorded information is made the several 10kHz - about 2MHz reflected light which has a low-pass frequency comparatively by optical system. Therefore, the image formation of the shape of a circular ring which has the frequency of a high region is not a thing relevant to the information recorded on CD, and when it is going to acquire a good regenerative signal from CD, it acts as a noise. For this reason, what is necessary is to receive near the core of a reflected light spot and just to make it generate a regenerative signal, in order to acquire a good regenerative signal from CD.

[0034] On the other hand, since there is no effect of spherical aberration when DVD is reproduced, a reflected light spot improves [ convergency ] image formation on a photodetector 27. Information is recorded on DVD by the shortest pit spacing of 0.4 micrometers, and the about [ track pitch 0.74micrometer ] consistency. Thus, recorded information is made the reflected light which has the frequency of a high region of 7MHz - 8MHz extent by optical system. Therefore, in order to acquire a good regenerative signal from DVD, the specific part of a reflected light spot is received and it is not necessary to make it not generate a regenerative signal.

[0035] The photodetector 27 in an optical pickup 2 constituted so that it could be used for playback of both CD and DVD in consideration of the above point is explained with reference to drawing 4. A photodetector 27 has 8 division light sensing portion 30 and the light sensing portions E and F prepared in the both sides. Let 8 division light sensing portion 30 and light sensing portions E and F be the magnitude whose one side is about 100 micrometers.

[0036] 8 division light sensing portion 30 consists of four light sensing portions A, B, C, and D prepared in four light sensing portions a, b, c, and d and the outside of those. The current signal according to the quantity of light which these eight light sensing portions received is generated, and operation part 28 is supplied. Operation part 28 is based on the current signal supplied from 8 division light sensing portion 30, and is RFCD, each signal, i.e., playback RF-signal RFDVD, in drawing 1, focal error signal FE, and the tracking error signal TEDVD. It generates. Moreover, light sensing portions E and F also generate the current signal according to the quantity of light which received light, and supply it to operation part 28. Operation part 28 generates the tracking error signal TECD in drawing 1 based on the current signal supplied from light sensing portions E and F.

[0037] By the way, generally, after being changed into a voltage signal, data processing of the current signal which each light sensing portion generates is carried out. For this reason, generally the I-V conversion amplifier which transforms a current signal into a voltage signal is formed corresponding to each light sensing portion. However, if it is the configuration which forms eight I-V conversion amplifier

corresponding to each light sensing portion when using 8 division light sensing portion, the problem that a noise with amplifier increases will arise. That is, since the number of I-V conversion amplifier becomes twice, for example in the conventional quadrisection photodetector as compared with the case where four I-V conversion amplifier is formed, a noise will carry out twice (3dB) many abbreviation [ as this ] increase as a whole. Moreover, in this configuration, a circuit scale increases and the problem of a chip area spreading and barring the miniaturization of equipment is also produced.

[0038] Then, without forming eight I-V amplifier corresponding to each of eight light sensing portions, after adding a current signal, 1 operation gestalt of this invention is needed for actuation of the optical disk unit which has the function which reproduces both CD and DVD by the configuration of supplying I-V amplifier, for example, it is constituted so that signals, such as RFCD in drawing 1 , RF DVD, TECD, TE DVD, and FE, may be acquired.

[0039] 8 division light sensing portion 30 is explained more to a detail with reference to drawing 5 and drawing 6 . Carry out image formation change of the aluminum wiring 100 pulled out from each inside sensors a, b, c, and d. Each sensor using a neutral zone top by taking from near the outside of the image formation variability region of light, as a bond and the anode electrode of each inside sensors a, b, c, and d are shown in drawing 5 It becomes possible to improve the degradation of a lightwave signal and to obtain aluminum wiring of an efficient photosensor from near the center of the image formation variability region of the conventional light, compared with the case where the electrode of the sensor of each inside is pulled out.

[0040] Drawing 6 shows an example of the digital disposal circuit which comes to contain the electrode pulled out by doing in this way. Here, each amplifier which attached the sign of A, B, C, D, and a, b, c and d is equivalent to each sensor shown with the same sign in 8 division light sensing portion 30. Although explained and carried out about the case where it is supposed in this example that it is common to an anode, the same effectiveness is acquired also when common to a cathode.

[0041] Operation part 28 is explained with reference to drawing 7 . In the following explanation, in order to make a notation brief, the voltage signal (therefore, voltage signal of the magnitude according to the quantity of light which carries out incidence to each light sensing portion) which the current signal which each light sensing portion generates was changed, and was produced is shown under the name of each light sensing portion. For example, it writes a [ the voltage signal which the current signal which a light sensing portion a generates was changed, and was produced ]. Moreover, it writes C+c [ the voltage signal (therefore, voltage signal of the magnitude according to the sum of the quantity of light which carries out incidence to light sensing portions C and c) which the sum of the current signal which a light sensing portion C and a light sensing portion c generate was changed, for example, and was produced ]. Operation part 28 has the I-V amplifier sections 50, 52, 58, 64, 67, 70, 76, and 82, the terminal which impresses VCC and the terminal which impresses the reference voltage VC in the I-V amplifier sections 52, 58, 64, 67, 70, 76, and 82, the terminal that gives the gland of an electrical potential difference.

[0042] First, the I-V amplifier section 52 wires PIN diodes 54 and 53 in light sensing portions C and c as common in a cathode, and it sets up the polarity of PIN diodes 54 and 53 so that voltage signal C+c can be taken out to terminal 52T. Moreover, from terminals 56 and 57, the current signal according to the quantity of light which carries out incidence to C and c is outputted, respectively. The output of a terminal 56 is supplied to the I-V amplifier section 82, and the output of a terminal 57 is supplied to the I-V amplifier section 50.

[0043] The I-V amplifier sections 58, 70, and 76 perform the processing same about light sensing portions A and a as the I-V amplifier section 52 in light sensing portions D and d, light sensing portions B and b, and a list, respectively. That is, the I-V amplifier section 58 wires PIN diodes 59 and 60 in light sensing portions D and d as common in a cathode, and takes out voltage signal D+d to terminal 58T. From terminals 62 and 63, the current signal according to the quantity of light which carries out incidence to D and d is outputted, respectively. The output of a terminal 62 is supplied to the I-V amplifier section 82, and the output of a terminal 63 is supplied to the I-V amplifier section 50.

[0044] Similarly, the I-V amplifier section 70 wires PIN diodes 71 and 72 in light sensing portions B and b

as common in a cathode, and takes out voltage signal  $B+b$  to terminal 70T. From terminals 74 and 75, the current signal according to the quantity of light which carries out incidence to B and b is outputted, respectively. The output of a terminal 74 is supplied to the I-V amplifier section 82, and the output of a terminal 75 is supplied to the I-V amplifier section 50.

[0045] Furthermore, the I-V amplifier section 76 wires PIN diodes 77 and 78 in light sensing portions A and a as common in a cathode, and takes out voltage signal  $A+a$  to terminal 70T. From terminals 80 and 81, the current signal according to the quantity of light which carries out incidence to A and a is outputted, respectively. The output of a terminal 80 is supplied to the I-V amplifier section 82, and the output of a terminal 81 is supplied to the I-V amplifier section 50.

[0046] Thus, based on voltage signal  $C+c$ ,  $D+d$ ,  $B+b$ , and  $A+a$  which are obtained, the above-mentioned tracking error signal TEDVD and focal error signal FE calculate by the configuration which is prepared in the latter part of operation part 28 and which is not illustrated.

[0047] Next, the I-V amplifier section 50 changes into voltage signal  $a+b+c+d$  the sum of the current signal generated according to the quantity of light which is supplied, respectively, and which carries out incidence to light sensing portions a, b, c, and d from the terminals 81, 75, 57, and 63 mentioned above, and takes it out to terminal 50T. Similarly, the I-V amplifier section 82 changes into voltage signal

$(A+a)+(B+b)+(C+c)+(D+d)$  the sum of the current signal generated according to the quantity of light which carries out incidence to the light sensing portions A and a and B which are supplied, respectively, b, C and c, and D and d from the terminals 80, 74, 56, and 62 mentioned above, and takes it out to terminal 82T.

[0048] the RFDVD with above-mentioned voltage signal  $(A+a)+(B+b)+(C+c)+(D+d)$  which voltage signal  $a+b+c+d$  outputted from terminal 50T is above-mentioned RFCD, and is outputted from terminal 82T it is .

[0049] RFDVD It is generated as a voltage signal based on the total of the quantity of light which carries out incidence to all internal and external light sensing portions, and considers as the proper RF signal also including a high-frequency component which should be reproduced from DVD. On the other hand, RFCD is generated as a voltage signal based on the total of the quantity of light which carries out incidence to an inside light sensing portion, and let it be what has a noise few as a RF signal reproduced from CD, excluding [ therefore ] a high-frequency component.

[0050] On the other hand, the I-V amplifier sections 64 and 67 are the configurations of transforming into a voltage signal the current signal which light sensing portions E and F generate. Namely, the I-V amplifier section 64 transforms into a voltage signal E the current signal which PIN diode 65 in a light sensing portion E generates, and takes it out to terminal 64T. Moreover, the I-V amplifier section 67 transforms into a voltage signal F the current signal which PIN diode 68 in a light sensing portion F generates, and takes it out to terminal 67T. As a difference of these voltage signals F and E, the above-mentioned tracking error signal TECD calculates by the configuration which is prepared in the latter part of operation part 28 and which is not illustrated.

[0051] By the way, in drawing 7 , the same actuation as the operation part 28 in 1 operation gestalt of this invention that mentioned above each PIN diodes 57, 63, 75, and 81 and the polarity of 56, 62, 74, and 90 even if it wired the reverse sense is realizable by setting VCC to Vee.

[0052] One operation gestalt of this invention mentioned above is applied to the optical disk unit of which the function which reproduces both CD and DVD for this invention is required. This invention On the other hand, the optical disks PD, for example, the phase change mold disk, other than CD/DVD According to a factor, like board thickness differs from a record format about read-only disks, such as postscript mold disks, such as rewritable disks, such as CD-E (CD-Erasable), and CD-R, and CD-ROM, etc. It is applicable to the optical pickup used for the optical disk unit and such an optical disk unit of which the function which plays two kinds or the optical disk beyond it with which extent influenced of spherical aberration etc. differs is required.

[0053] Moreover, this invention can consider application and deformation various in the range which does not deviate from the summary of this invention, without being limited to the gestalt of operation mentioned above.

[0054]

[Effect of the Invention] As mentioned above, this invention by the configuration of supplying I-V amplifier, after adding a current signal, without forming the I-V amplifier of the number equal to the number of a light sensing portion corresponding to each of the light sensing portion in an optical pickup. Since it is what acquired the signal needed for actuation of an optical disk unit. For example, also when the number of the light sensing portions in an optical pickup, such as using 8 division light sensing portion, is made to increase, the operation part of the latter part of a light sensing portion can be constituted so that the number of I-V amplifier may not increase, or so that extent of an increment may be reduced.

[0055] For this reason, since it becomes possible to reduce the trouble that the noise of a regenerative signal increases in the configuration which has many I-V amplifier by the noise which originates in I-V amplifier and is generated, also when the number of the light sensing portions in an optical pickup is made to increase, it becomes possible to acquire a good regenerative signal from an optical disk.

[0056] Therefore, when using 8 division light sensing portion in order to aim at reduction of the noise contained in the reflected light by phenomena, such as spherical aberration resulting from the optical disk of a specific class necessarily not suiting to optical system, for example, it becomes possible to acquire a good regenerative signal from an optical disk. For this reason, CD, DVD, etc. become possible [ playing the optical disk with which board thickness differs from a record format good using the same optical system ]. Also when the number of the light sensing portions in an optical pickup is made to increase by the configuration concerning this invention, the circuit scale of operation part can be prevented from on the other hand increasing sharply. For this reason, it can contribute to the miniaturization of an optical pickup and an optical disk unit.

[0057] Furthermore, since the division aluminum wiring drawer which connects this invention using the neutral zone top divided into the plurality which carries out image formation change and which is pulled out especially from each inside sensor is what was taken from the outside of the image formation variability region of light, it becomes possible [ the degradation of a lightwave signal being improved and obtaining aluminum wiring drawer of an efficient photosensor ].

---

[Translation done.]